

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-031448

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl.

H01G 9/10

H01G 9/00

(21)Application number : 2001-365546

(71)Applicant : DAISHO KAGAKU KOGYO KK

(22)Date of filing : 30.11.2001

(72)Inventor : KOBAYASHI KATSUMI

(30)Priority

Priority number : 2001141340

Priority date : 11.05.2001

Priority country : JP

(54) METHOD FOR PRODUCING SEALING RUBBER FOR SURFACE MOUNT ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a sealing rubber for surface mount aluminum electrolytic capacitor exhibiting a technical power sufficient for satisfying the requirements of market and to contribute to further acceleration of digitization of monitor/information/control system of automobiles, for example, and enhancement of convenience of users by further stimulating demand for surface mount aluminum electrolytic capacitors with a high quality low cost sealing rubber thus produced.

SOLUTION: The sealing rubber is press fit formed or injection molded for each piece using a material having a contrived compound ratio, cooled under cryogenic temperature and then surface treated and shaped before 100% test. Furthermore, both quality and production efficiency are enhanced such that rubber characteristics are enhanced by heat treatment causing no deterioration.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-31448

(P2003-31448A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 G 9/10		H 0 1 G 9/10	Z
9/00		9/24	G
			F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-365546 (P2001-365546)

(22) 出願日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(31) 優先権主張番号 特願2001-141340 (P2001-141340)

(32) 優先日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 501188292

大松化学工業株式会社

三重県員弁郡員弁町大字平古543番地

(72) 発明者 小林 克巳

三重県員弁郡員弁町大字平古543番地 大

松化学工業株式会社内

(74) 代理人 100088616

弁理士 渡邊 一平 (外2名)

(54) 【発明の名称】 面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 市場要求を満たすに十分な技術力を備えた面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法を提供すること。そして、それにより生産される高品質で低コストな封口ゴムにより、面実装型アルミニウム電解コンデンサの需要を一層喚起して、例えば、自動車における監視・情報・制御系の一層のデジタル化の推進に貢献し、人々の利便性向上に寄与すること。

【解決手段】 配合等を工夫した原料を用いて、圧入成形若しくは射出成形により個片毎に成形し、極低温に冷却して表面処理を行い整形した後に、全数検査し、更には、変質をもたらさない熱処理によりゴム特性を向上させるといった、品質向上と生産効率向上を両立させた面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法による。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐熱性を有する成形原料を用いた、面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法であって、少なくとも、

前記成形原料を、金型を用いて成形し個片を得る成形工程と、

前記個片を、表面処理し整形する仕上げ工程と、形状及び寸法の確認を行い選別し良品を得る検査工程と、

前記良品を、加熱乾燥して製品を得る熱処理工程と、からなり、

前記良品が、前記熱処理工程において、真空乾燥機、若しくは、不活性ガスシールされた乾燥機により、加熱乾燥されることを特徴とする面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法。

【請求項2】 前記個片が、前記成形工程において、前記個片の形状をなすキャビティを有する前記金型を用い、圧入成形法若しくは射出成形法により成形される請求項1に記載の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法。

【請求項3】 前記金型が、被成形体である前記個片の上面を形成する上型と、前記個片の側面を形成する中型と、前記個片の下面を形成する下型と、からなる請求項2に記載の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法。

【請求項4】 前記個片が、前記仕上げ工程において、冷媒により略-20～-50℃に冷却され、表面処理される請求項1～3の何れか一項に記載の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法。

【請求項5】 前記個片が、前記検査工程において、画像処理により全数検査され得る請求項1～4の何れか一項に記載の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法。

【請求項6】 分割金型を用いた、面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法であって、成形原料を、熱媒体を備える注入型を用いて注入した後に、前記注入型に連動させた成形上型を用いて成形し、個片を得る成形工程、を有することを特徴とする面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法に関する。更に詳細には、より高い耐熱性を有する材料が用いられ、生産技術及び検査技術の改善により、信頼性の向上とともに、環境対策、産業廃棄物対策が図られた面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 コンピューター、通信機器のみならず、テレビ等の家電製品にもデジタル化の波が押し寄

せ、全ての電気製品がデジタル対応になりつつある流れの中で、コンデンサは、電気を溜める役割を果たす基幹電子部品として、それら電気製品に多数使用されている。そのコンデンサの1つとして電解コンデンサが知られているが、電解コンデンサとは、金属表面に陽極酸化によって誘電体酸化皮膜を形成し、これに電解液又は電解質を接触させて、対向電極との間に電荷を蓄積させたものである。そして、金属としてアルミニウムを使用したものをアルミニウム電解コンデンサという。アルミニウム電解コンデンサは、コストに比して容量が大きく、デジタル化される電気製品において中心的な役割を果たし安定した需要がある。世界全体での生産数量は1月当たり80億個にまでに達していると推定されている。

【0003】 更に、電子回路を数多く搭載した電気製品では、小さいことが付加価値となるために、それを支える実装化技術の発展には目覚ましいものがある。その発展の中で、回路基板に載る電子部品には、より高密度化を図るためにフリップチップ等の回路基板との接続を面で行う技術が採用されてきている。このような技術が適用されたアルミニウム電解コンデンサは、チップ型（面実装型）アルミニウム電解コンデンサと呼ばれ、需要が急増している。

【0004】 図3及び図4に、面実装型アルミニウム電解コンデンサの一例を示す。図3は、断面図であり、面実装型アルミニウム電解コンデンサ1が、はんだ35で回路基板36に固定された様子を示す。図4は、一部を切り取り内部を露わにした斜視図である。面実装型アルミニウム電解コンデンサ1は、回路基板36に通じるリード電極33に接続された電極箔32及び電解液が、アルミニウムケース37に収納されてなる。このアルミニウムケース37の下面開口部に、リード電極33を挿通して封口ゴム11がはめ込まれ、封口ゴム11は、アルミニウムケース37の外周部及び座板34によって圧接され固定されている。

【0005】 面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムは、このように電極箔を密閉し、電解液の漏れを防ぎ、面実装型アルミニウム電解コンデンサが長期にわたり安定した性能を発揮する上で重要な役割を担う。この役割から、面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムには、アルミニウムを腐食しない材料が用いられる。アルミニウムの電極箔は肉厚が薄く、封口ゴムの中にアルミニウムを腐食するものが入っていると、アルミニウムの電極箔に穴が開き、コンデンサとして用をなさなくなるからである。

【0006】 又、面実装型アルミニウム電解コンデンサが、自動車やコンピュータ等に使用されるにつれて、封口ゴムに耐熱性が要求されるようになってきている。特に、自動車は、普及車クラスにおいてもカーエレクトロニクス化が進み、最近では、ワイヤーハーネスの削除や省スペース化を目的として、電装部品を車室内からエ

ンジンルームへ移すこともあり、益々、面実装型アルミニウム電解コンデンサの封口ゴムに求められる耐熱性は厳しいものとなっている。例えば、自動車では、120℃以上の高温に長時間晒されることが多く、より耐熱性に優れ、このような使用環境においても安定した性能を発揮し得る封口ゴムが求められている。

【0007】 更に、面実装型アルミニウム電解コンデンサの電解液には揮発性のものも多く使用されるため、より揮発し易い高温の使用環境においては、封口ゴムには高いガスバリア性が求められる。封口ゴムのガスバリア性が低いと、封口ゴムを通して電解液が放散してしまい、コンデンサとして用をなさなくなるからである。

【0008】 このような要求に対して、従来、封口ゴムの主材料として、ブチルゴムが使用されてきた。ブチルゴムは、アルミニウムを腐食せず、ガスバリア性の高い材料である。しかし、地球環境対策から、回路基板上面実装される工程において鉛レスはんだが使用され、その結果240～260℃の高温に晒されることになり、従来のブチルゴム製封口ゴムは、耐熱性が不足する問題を抱えていた。

【0009】 又、需要が急増し急成長する市場であるが故に、競争も過当化し、面実装型アルミニウム電解コンデンサには、需要者からの質的向上要求、及び、コスト低減要求も厳しくなっている。

【0010】 このような問題を解決するために、封口ゴムあるいは封口ゴムの製造方法について、従来より、以下に示すような改善提案がなされている。特開平7-263287号公報によれば、ゴムコンパウンドにパーフルオロアルキル鎖を有するアクリル系オリゴマーからなるフッ素系樹脂表面改質剤を添加した基材を所望の形状に成形加工することにより得られたアルミ電解コンデンサ用封口ゴムが開示されている。フッ素系樹脂表面改質剤が成形時に約1/3が表面に配向することによって離型性を発揮し、更に空気中で加熱することにより残りの同改質剤が表面に配向することによってゴムとフッ素樹脂の複合体になるために撥水性が向上し、電解液透過性が低下し、表面摩擦係数が低下し、相互融着性がなくなり、アルミ電解コンデンサの生産性向上ならびに信頼性向上を同時に図れるとしている。

【0011】 しかしながら、耐熱性についての記載がなく、今後の需要の中心となるとみられる自動車やコンピュータ向け等の用途適性が明らかではない。更に、離型性の改善は図れるものの、製造方法は、ブチルゴムを主として原料を配合し熱ローラでシート状にした後に個片に成形する、といった従来通りの方法であって、質的向上の効果には自ずから限界があった。

【0012】 又、特開平8-148391号公報によれば、軟化温度が160℃以上で、且つ、ガスバリア性が高く、且つ、アルミニウムを腐食しない例えばポリビニルアルコール等のプラスチックを、1～200μmの

厚みのフィルムとし、このプラスチックフィルムと、連続使用が可能な温度が100℃以上で、且つ、アルミニウムを腐食しない例えばシリコン等からなるゴムとを、積層したアルミニウム電解コンデンサの封口ゴム及び製造方法が開示されている。従来の封口ゴムと同等以上の150℃の連続使用にも耐える耐熱性を持ち、従来の封口ゴム以上の高いガスバリア性を持ち、且つ、従来のフッ素樹脂使用の二重構造封口ゴムに比べれば安価な封口ゴムを提供出来るとしている。

【0013】 しかしながら、上記したように回路基板上面に面実装される場合の240～260℃という高温には耐えられないという問題が残る。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、デジタル対応電気回路を中心とした新たな需要を伴い、生産数量が伸び続けている面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムにおいては、より高温になる使用環境下でも、アルミニウムを腐食せず、ガス化したものも含む電解液を漏洩しないといった基本性能に優れ、尚且つ、信頼性の高い封口ゴム、及び、その製造方法が求められているが、従来、適切な提案がなされていなかった。

【0015】 本発明は、以上の課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは従来技術の問題を解決するところにあり、市場要求を満たすに充分な技術力を備えた面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法を提供することにある。そして、それにより生産される高品質で低コストな封口ゴムにより、面実装型アルミニウム電解コンデンサの需要を一層喚起して、例えば、自動車における監視・情報・制御系の一層のデジタル化の推進に貢献し、人々の利便性向上に寄与することにある。

【0016】 面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造工程について検討が重ねられた結果、配合等を工夫した原料を用いて、圧入成形若しくは射出成形により個片毎に成形し、極低温に冷却して表面処理を行い整形した後に、全数検査し、更には変質をもたらさない熱処理によりゴム特性を向上させるといった、品質向上と生産効率向上を両立させた封口ゴムの製造方法により、上記の目的を達成出来ることを見出された。

【0017】

【課題を解決するための手段】 即ち、本発明によれば、耐熱性を有する成形原料を用いた、面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法であって、金型を用いて成形原料を成形し個片を得る成形工程と、個片を表面処理し整形する仕上げ工程と、形状及び寸法の確認を行い選別し良品を得る検査工程と、良品を加熱乾燥して機能性を向上させた製品を得る熱処理工程とからなり、熱処理工程において、真空乾燥機、若しくは、不活性ガスシールされた乾燥機により、良品を加熱乾燥

することを特徴とする面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法が提供される。尚、耐熱性を有する成形原料とは、成形原料として耐熱性を有するのみならず、成形後に耐熱性を発揮する材料からなる原料を意味する。

【0018】 又、成形工程において、個片が、個片の形状をなすキャビティを有する金型を用い圧入成形法若しくは射出成形法により成形されることが好ましい。更には、被成形体である個片の上面を形成する上型と、個片の側面を形成する中型と、個片の下面を形成する下型とからなる金型を用いることも好ましい。

【0019】 本発明における仕上げ工程においては、個片が、冷媒により概ね $-20\sim-50^{\circ}\text{C}$ に冷却され表面処理されることが好ましい。本発明によれば、出荷前に、画像処理により全数検査することが可能である。検査項目としては、例えば、外観、形状、寸法が挙げられる。

【0020】 更に又、本発明によれば、分割金型を用いた、面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法であって、成形原料を、熱媒体を備える注入型を用いて注入した後に、その注入型に連動して置換し得て、個片の上面を成形する成形上型を用いて成形し、個片を得る成形工程、を有することを特徴とする面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法が提供される。

【0021】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法について、実施の形態を具体的に説明するが、本発明は、これらに限定されて解釈されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々の変更、修正、改良を加え得るものである。

【0022】 本発明の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法は、従来より高い耐熱性を有し品質を向上させた封口ゴムを、より安価に作製することを可能とした製造方法である。本発明により作製される封口ゴムは、図3に示すように、面実装型アルミニウム電解コンデンサ1において、その内部の電極箔32や電解液を、アルミニウムケース37に密閉し漏洩を防止する役割を担う。図1は、面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの一実施例を示す平面図及び側面図である。面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴム11は、短軸の円柱状をなし、リード電極33を透過する電極貫通孔12が、通常は2つ形成されている。本発明は、原料配合、成形、仕上げ、検査、及び、熱処理の各工程からなる製造方法であり、以下に示す特徴を有する。

【0023】 (1) 加熱乾燥させゴム材料中に残った不純物や不純ガスを除去し、ゴム材料の機能性を向上させる熱処理工程において、真空乾燥機、若しくは、不活

性ガスを充満させた乾燥機を用いる。従来、行われてきた大気下における加熱乾燥方法では、不純物や不純ガスは除去されるものの、空気中の酸素と反応して酸化劣化を引き起こし熱劣化とともに変質し、所定の電解質遮断性や耐熱性が得られなかったり、製品寿命が縮まる等の問題が生じたが、本発明においては、無酸素下で加熱乾燥するのでこのような問題を生じない。

【0024】 (2) 耐熱性を有する成形原料を用いる。成形原料として使用する材料のうち基材として、例えば、ガスバリア性に優れ、よく知られたブチルゴムを採用し、このブチルゴムに、補強剤、充填剤等の選択、及び、それらの混合比の工夫、あるいは、架橋剤の選択、及び、架橋方法の改善、等を施し、耐熱性を向上させている。従って、チップ型になったこと及び環境対策から鉛フリーはんだが用いられることによって、より耐熱性が要求されるようになった、例えば、コンピュータ用の回路基板で使用されるコンデンサ、自動車用電装部品コンデンサ、等の封口ゴムとして、好適に用いることが出来る。

【0025】 (3) 基材及び各種添加剤等を混練して金型に充填して成形する成形工程において、製品たる封口ゴムと同じ個片の形状をなすキャビティを有する金型を用いて、好ましくは圧入成形法若しくは射出成形法により、個片毎に成形する。従来、多く行われていたように、混練した材料を一度シート状に成形してから、打抜法により封口ゴムの形状の打抜品を得る方法では、工程数が多い上に、材料利用率が低く、パンチとダイによる打抜加工機の加工精度の問題から打抜品の形状不良の低減にも限界があった。本発明によれば、材料利用率、加工精度において、従来より改善される。

【0026】 (4) 金型により成形された個片を整形する仕上げ工程において、個片を冷媒により約 $-20\sim-50^{\circ}\text{C}$ に冷却し表面処理することが好ましい。上記したように、主として圧入成形法による個片成形によってバリが殆どなくなっているため、仕上げ処理としては表面を平滑にすればよく、冷却も含めて自動化し易い。従来のバリ取り、研磨に比べて、作業効率を大きく向上させることが出来る。

【0027】 (5) 成形され仕上げ処理された封口ゴムの個片(以下、仕上げ処理を経た個片をプレ製品と記す)、即ち、プレ製品を、検査工程において、検査項目として、例えば、形状や寸法について、画像処理によって全数検査することが可能である。従来は、目視検査に依存していたため、出荷した製品に不良品が混入することを根絶出来ていなかった。本発明によれば、このようなことがなく製品の品質に対する信頼性が上がる。又、画像処理を用いるため自動化し易く、益々、スループットの向上が図れる。

【0028】 (6) 分割金型を用い、その金型の成形原料を注入する注入口を含む一部分を入れ替え可能とし

て、成形原料を注入する際には、注入口があり注入口の近傍には熱媒体を備え原料を変化させない手段を有する注入型を用い、成形原料を注入した後は、注入型の代わりに注入口のない成形上型を用いて成形し個片を得る。このような成形工程を経て成形することによって、従来、注入型部分に生じていた不要な成形体をなくすることが出来る。それが故に、成形原料の使用量が減り材料利用率（歩留まり）が向上するとともに、廃棄物量が低減され、より環境に優しい製造方法となり得る。尚、注入型の熱媒体としては、限定されないが、例えば、水（湯）、オイル等の液体、加熱した鉄板等の固体、あるいは、加熱空気等の気体、を用いることが出来る。又、熱媒体は、直接、成形原料に接しないように、分離することが好ましい。その分離手段としては、断熱材での隔離、気体層等による放熱構造の構築、あるいは、これらの併用、等を挙げることが出来る。

【0029】 以下に、本発明に係る面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法の一例を、図面を参照しながら、より詳細に説明する。先ず、図7により、概略製造工程を説明する。製造工程は、原料配合工程72、成形工程73、仕上げ工程74、検査工程75、熱処理工程76からなることが好ましい。原料配合工程72で、基材71に補強剤81、充填剤82、添加剤83、及び、架橋剤84を加えて混練し、望む配合の成形原料79を得る。成形工程73において、成形原料79を、従来の圧縮成形法ではなく、圧入成形法若しくは射出成形法により、最初からほぼ封口ゴム製品形状に成形した個片85を得る。次いで、仕上げ工程74で、個片85の表面を整形し、プレ製品86を得る。その後、検査工程75で、画像処理により、形状、寸法を、プレ製品86全数について検査する。そして、熱処理工程76において、検査に合格した良品87を加熱乾燥してプレ製品86の機能性を高め、製品77を得る。製造工程全般において、人手の介入を省けており、機械化し易く、本発明においては製造工程を自動化することが生産効率向上のために好ましい。

【0030】 尚、仕上げ工程74、検査工程75、熱処理工程76は、順序を入れ替えても構わない。例えば、検査工程75が最後であっても、本発明がもたらす製品品質向上と生産効率向上の両立には、なんら影響がない。

【0031】 以下に、個々の工程について説明する。原料配合工程では、高耐熱性を実現するために、成形原料を得るための基材、補強剤、充填剤、その他の添加剤の選択及び配合、及び、架橋剤の選択と架橋の方法を、例えば、以下の通りに行う。基材として、ガスバリア性に優れる材料を用いることが好ましい。例えば、ブチルゴムを用いることが出来る。ブチルゴムとは、イソブチレンとイソプレンとの共重合によって製造される公知の合成ゴムである。なるべく不純物を含まないことが好ま

しい。

【0032】 製品に強度を与える補強剤としては、カーボンブラックを用いることが好ましい。カーボンブラックとして更に詳細には、チャンネルブラック、ファーンブラック、サーマルブラック、及び、アセチレンブラック等の公知のカーボンブラックが使用出来る。カーボンブラックの含有量は、基材としてブチルゴムを用いる場合に、ブチルゴム100質量部に対して、概ね20質量部～70質量部添加することが好ましい。70質量部より多いと、耐電圧特性が低下するので好ましくなく、20質量部より少ないと、ゴム特性が低下するので好ましくない。

【0033】 弾性、耐摩耗性、寸法安定性、耐熱性の改善に寄与する充填剤としては、クレーを用いることが好ましい。クレーとは、酸化アルミニウム、酸化ケイ素を主成分とする公知の充填剤である。クレーを表面処理をした改質クレー、高温で焼成した焼成クレー、シランカップリング処理クレー等があり、何れのクレーも使用出来る。

【0034】 クレーの使用量は、基材としてブチルゴムを用いる場合に、ブチルゴム100質量部に対して、概ね50質量部～200質量部添加することが好ましい。200質量部より多いと、ゴム特性が著しく低下するので好ましくなく、50質量部より少ないと、ゴム特性が維持出来ないので好ましくない。

【0035】 架橋剤としては、アルキルフェノール・ホルムアルデヒド樹脂を用いることが好ましい。アルキルフェノール・ホルムアルデヒド樹脂は、基材たるブチルゴムの樹脂架橋に有効に作用するものであればよい。

【0036】 添加されるアルキルフェノール・ホルムアルデヒド樹脂の量は、基材としてブチルゴムを用いる場合に、ブチルゴム100質量部に対して、概ね10質量部～20質量部添加することが好ましい。20質量部より多いと、残留分が多くなるので好ましくなく、10質量部より少ないと、架橋密度不足となるので好ましくない。

【0037】 上記に例示したような、基材と、基材に対する補強剤、充填剤、特殊添加剤の材料選択、及び、それらの従来にない混合比、あるいは、架橋剤の選択、及び、混合方法の改善、等により得られる成形原料は耐熱性を有し、この成形原料を基に成形した製品には、従来にない高い耐熱性が付与され得る。より詳細には、145℃で10日間経過した後の硬度変化を5%以内に抑えることが出来る。更には、125℃で2000時間（約2.5ヶ月以上）経過した後の硬度変化を20%以内に抑えることが出来る。このように、高温下における高信頼性、長寿命化を図ることが可能である。

【0038】 次いで、成形工程を説明する。上記したような原料配合工程を経て得られる成形原料を用いて、封口ゴム個片の形状をなすキャビティを有する金型によ

り成形する。即ち、シート状にした後に打抜法により封口ゴム個片形状に成形する圧縮成形法ではなく、はじめから個片毎に成形する。

【0039】 従来の個片化工程は、パンチとダイを用いてシートを打ち抜く方法からなる。この方法では、パンチとダイの隙間であるクリアランスが多く必要となり、精度が悪いという問題がある。一般に、パンチがダイ上に置かれたシートを、パンチとダイとの隙間であるクリアランスを設けて打ち抜くと、パンチとダイの、それぞれのエッジ部分からクラックが発生する。このクラックはクリアランスの範囲で発生し、シートから打ち抜かれた個片の形状精度は、そのクリアランスの範囲の中でばらつく。その結果、一般に、図5に示すように、打抜法により打ち抜いて得られる面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴム51の形状は、打抜方向に対して歪がったテーパ状になり易く、その側面には切断面Aが形成され欠陥品となり易い。

【0040】 はじめから個片毎に成形すれば、このような問題は解決される。成形手段としては、圧入成形法若しくは射出成形法を用いることが好ましい。圧入成形法とは、所謂ダイカスト法であり、精密な金属製金型を型締めし、その中へ成形原料を圧入し、保圧を続けた後に金型を開き、封口ゴム個片を得る方法であり、高精度に成形することが出来る。射出成形法とは、一般に、射出成形機を用いて、金型部を型締めし、その中へ成形原料を射出し、射出圧力を加え保圧を続けた後に、金型を開き成形体、即ち、封口ゴム個片を得る方法である。本発明に係る面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法は、何れの成形手段も採用し得、合理的である。

【0041】 又、使用する金型は、3分割式の金型を用いることが好ましい。図2は、本発明に係る面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法に用いられる金型の一実施例を示す断面図である。金型20は、被成形体である個片の上面を形成する上型22と、個片の側面を形成する中型23と、個片の下面を形成する下型24とからなり、キャビティ21の上面、側面、下面がそれぞれ別の金型で構成される。上型22には、原料注入口を備え、ここからキャビティ21内へ成形原料が注入される。このような3分割式の金型を用いることで、金型自体の精度を、より向上させることが出来る。従って、成形された封口ゴム個片には、従来みられたバリが殆ど発生することがない。

【0042】 従来法による材料利用率は50%であったが、本発明に係る成形法によれば、材料利用率は、80%以上が実現され、更には、寸法のバラツキを示す加工精度は、従来法によれば±0.1mmであったが本発明の圧入成形法により±0.05mmとなり、その結果、成形時の寸法不良品発生率は、従来法の0.1%が本発明の圧入成形法では0.001%以下に低減され

る。上記の通り、バリ発生量においても従来より改善されており、本発明に係る成形法は従来法に比べ明らかな優位性を有する。

【0043】 又、成形工程において、以下に記すように、成形原料を金型に注入するときと、注入された成形原料を固化するときで、少なくとも金型構成の一部を変更する手段によって、材料利用率を、飛躍的に向上させることが出来る。

【0044】 図8を参照して説明する。図8は、成形原料を金型へ注入するときと、金型へ注入された成形原料を固化するときを、それぞれ説明する金型の断面図である。金型90は、例えば、図示するように上型と中型と下型からなる3分割の金型である。このうち、中型23と下型24に関しては、図2に示した一例と同様の金型であるが、金型90においては、上型が入れ替え可能であるところが異なる。成形原料79を注入する際（図8中の上側）には、注入型93を用いる。

【0045】 注入型93は、注入口95を備える注入下型96と、注入上型97とからなり、成形原料79を注入口95からキャビティ21へ注入し得る構造を有する。

【0046】 金型90には、注入金型93内の成形原料79の温度を維持するために、熱媒体91が備えられる。熱媒体91として、水（湯）、オイル、気体、及び、固体を用いることが出来、その熱媒体91により注入金型93の温度が維持され、注入金型93内の成形原料79の温度も維持される。

【0047】 尚、金型90においては、注入金型93と熱媒体91を隔離させ、熱伝導性を抑え、あまりに多量の熱が伝導しすぎないようにすることが好ましい。例えば断熱板からなる分離媒体92を備え、注入金型93と熱媒体91とを隔離することが好ましい。このような構造によれば、注入金型93内の成形原料79は、より安定し、流動性を維持することが出来る。

【0048】 又、注入金型93は、成形原料79をキャビティ21へ注いだ後に、成形原料79が注入口95から流出しない構造であることが好ましい。

【0049】 キャビティ21へ注入した後に成形原料79を固化する際（図8中の下側）には、上型として上記注入型の代わりに、注入口のない成形上型94を用いて成形する。従来は、注入口部分が成形されてしまい、不要な成形体が生じていたが、本発明によれば、これをなくすることが出来る。従って、成形原料の使用量が、より少なくて済み、材料利用率は、飛躍的に（100%に限りなく近くに）向上する。それとともに、不要な成形体を廃棄することがないため、産業廃棄物量の低減に寄与し得る。

【0050】 続いて、仕上げ工程を説明する。個片の表面処理のみを行い、プレ製品を得る。従って、機械化、自動化し易い。従来、行われていたバリ取りでは多

くの工程と人手を要していたが、これに比べて、本発明によれば、スルーブットを大きく向上させることが出来る。

【0051】 仕上げ工程では、先の成形工程で得られた個片を、冷媒により概ね $-20\sim-50^{\circ}\text{C}$ に冷却し、成形工程で発生するバリ（不要部分）や個片表面の付着物を除去することが可能である。又、封口ゴム表層を維持する効果も得られ、より長寿命化を図ることが出来る。プレ製品を冷却する手段は特に限定されず公知の方法を用いればよい。温度条件と、要するランニングコストにより、液体窒素を冷媒として用いることが好ましい。

【0052】 続いて、検査工程を説明する。検査工程では、上記のように、成形され仕上げ処理されて得られるプレ製品について、検査手段として目視ではなく画像処理法を用いることによって、容易に全数の検査を行うこと可能とすることが好ましい。全数検査を実施し、検査に合格した良品のみを出荷するので、製品に不良品が混入することが完全に防止され、市場に出た製品の信頼性を大きく向上させることが出来る。又、自動化し易いため、抜き取りではない全数検査でありながら、スルーブットを更に向上させることが出来る。

【0053】 検査項目として、例えば、形状や寸法が挙げられる。形状を検査するとは、従来の目視検査でも対象となる、外観上の問題を持つ不良品を見つけ出すことである。外観上の問題とは、例えば、図6（a）～図6（g）に示す問題であって、図6（a）は電極貫通孔なし、図6（b）は亀裂あり、図6（c）は傷あり、凹みあり、図6（d）は凹みあり、図6（e）は鏽径大、図6（f）はバリ付着あり、図6（g）は電極貫通孔バリ残り、である。寸法を検査するとは、例えば、外径や電極貫通孔径を計測して、それぞれ、予め定めた基準から所定範囲内のズレで収まるものであるか否かを判断することである。

【0054】 検査工程を、以下に一例を示し、より詳細に説明する。仕上げ工程から搬送されてきたプレ製品を、一度溜め置いて、移載装置、例えば、ホッパー機構のあるパーツフィーダーにより検査用搬送ラインに載置する。そして、形状検査装置、例えば、1台若しくは複数のカメラで撮像し撮像データを例えば良品の撮像データと比較分析する等を行う装置、により、プレ製品の形状に係る問題の有無を検査する。続いて、検査用搬送ラインに載せたまま、プレ製品に、寸法検査装置、例えば、光線を1方向若しくは複数の方向から当てて寸法を計測する装置、によって、寸法に係る問題の有無を検査する。寸法は、封口ゴム製品に、より高い封口能力を付与するために、 10^{-2}mm オーダーで計測出来ることが好ましい。

【0055】 形状又は寸法の検査で、問題が発見された被検体、即ち、プレ製品は、選別装置、例えば、ロボ

ットハンドあるいは検査用搬送ラインから弾く装置、により、不良品として除去され、次工程以降に混入することはない。このような検査工程を構築することにより、従来の目視による検査に比べて、検査効率を、概ね $1/5$ に低減することが可能である。

【0056】 次に、熱処理工程について説明する。熱処理とは、一般に、被熱処理品を加熱することによって、熱処理前より材料特性を向上させる処理である。本発明において熱処理は、検査に合格した良品を加熱乾燥することによって、良品のゴム中に残った不純物や不純ガスを除去し機能性を向上させることを主目的として行われる。

【0057】 本発明においては、良品を加熱乾燥する手段として、真空乾燥機、若しくは、窒素、アルゴン等の不活性ガスにより機内がシールされ空気（酸素）が除かれた乾燥機を用いる。無酸素状態で熱処理することによって、従来、行われてきた大気下における加熱乾燥方法で生じることがあったゴムの酸化劣化を防止することが出来、所望の耐熱性、電解質遮断性を得ることが出来る。

【0058】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明によれば、生産効率を向上させた面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法と、それにより生産され、高耐熱性等の向上した品質と価格競争力を両立させた封口ゴムが提供される。これにより、更に面実装型アルミニウム電解コンデンサが広く使用され得るといった優れた効果が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの一実施例を示す平面図及び側面図である。

【図2】 本発明に係る面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法に用いられる金型の一実施例を示す断面図である。

【図3】 面実装型アルミニウム電解コンデンサの一例を示す断面図である。

【図4】 面実装型アルミニウム電解コンデンサの一例を示す一部を開口した斜視図である。

【図5】 従来の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの欠陥の一例を示す側面図である。

【図6】 従来の面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの欠陥の他の例を示す斜視図である。

【図7】 本発明に係る面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法の工程の一実施例を示すブロックフロー図である。

【図8】 本発明に係る面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴムの製造方法の成形工程の一実施例を説明する金型の断面図である。

【符号の説明】

1…面実装型アルミニウム電解コンデンサ、11、51、61～67…面実装型アルミニウム電解コンデンサ用封口ゴム、12…電極貫通孔、20…金型、21…キャビティ、22…上型、23…中型、24…下型、25…電極用ピン、32…電極箔、33…リード電極、34…座板、35…はんだ、36…回路基板、37…ケース、71…基材、72…原料配合工程、73…成形工

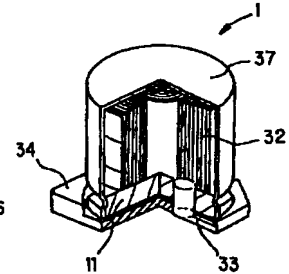
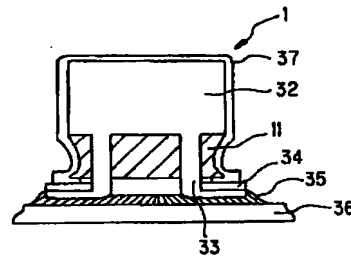
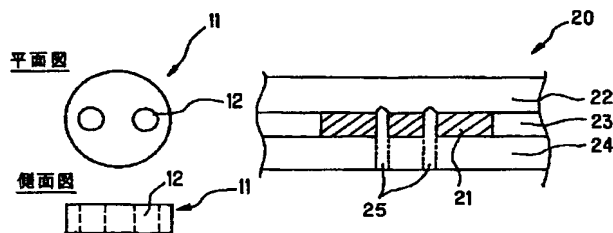
程、74…仕上工程、75…検査工程、76…熱処理工程、77…製品、78…不良品、79…成形原料、81…補強剤、82…充填剤、83…添加剤、84…架橋剤、85…個片、86…プレ製品、87…良品、90…金型、91…熱媒体、92…分離媒体、93…注入型、94…成形上型、95…注入口、96…注入下型、97…注入上型。

【図1】

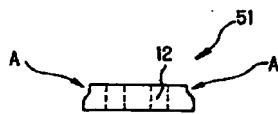
【図2】

【図3】

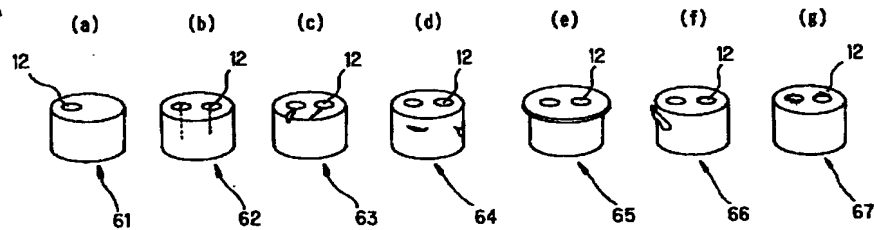
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

【図8】

